

Mitteilungen der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb

Autor(en): **Wyssling, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **51/52 (1908)**

Heft 17

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-27507>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrücke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Mitteilungen der Schweizer. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb. — Wettbewerb für ein Schulhaus in Monthey. — Wasserkraftanlagen der Vereinigten Kander- und Hagnekerwerke A.-G. in Bern. — Biegende Kräfte in einer gekrümmten, unter Druck stehenden Röhre. Miscellanea: Schöne Aussicht und gesunde Lage. Neubau für das deutsche

Museum. Dr. Schneider- und La Nicca-Denkmal in Nidau. Das Haller-Denkmal in Bern. Die St. Antoniuskirche. — Preisausschreiben: Selbsttätige Kupplung für Eisenbahnwagen. — Literatur: «Schweizerische Wasserwirtschaft». — Vereinsnachrichten: Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Bd. 52.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Nr. 17.

Mitteilungen der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb.

Unter Redaktion von Professor Dr. W. Wyssling,
Generalsekretär der Studienkommission.

Nr. 2.

Grundlagen und Bedingungen des Fahrdienstes für den elektrischen Betrieb der Schweizerischen Eisenbahnen.

Nach den Arbeiten von Ingenieur L. Thormann
zusammengestellt von Dr. W. Kummer.

In ihrer ersten „Mitteilung“¹⁾ hat die Schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb ihre Arbeiten über die Feststellung des Kraftbedarfs für den elektrischen Betrieb der schweizerischen Eisenbahnen auszugswise niedergelegt. Diesen Berechnungen des Kraftbedarfs wurden, wie der genannten „Mitteilung“ zu entnehmen ist, die bisherigen fahrtechnischen Anforderungen des schweizerischen Eisenbahnbetriebes zugrunde gelegt und zwar zunächst deshalb, weil sich dabei Zahlen für den Energiebedarf ergeben, welche beim elektrischen Betrieb kaum jemals überschritten werden können. Diese Erwägung stützt sich darauf, dass die bisherigen fahrtechnischen Anforderungen den Besonderheiten der Dampftraktion angepasst sind und sich auch nur darum heute als wirtschaftlich erwiesen haben, während sie den Besonderheiten eines elektrischen Betriebes nicht ohne weiteres entsprechen und daher einen besonders hohen Energiebedarf für einen demgemäss angelegten elektrischen Betrieb verursachen würden. Die wirkliche Durchführung eines zukünftigen elektrischen Betriebes wird in verschiedener Hinsicht eine Aenderung der bisherigen fahrtechnischen Grundlagen als wünschenswert erscheinen lassen, damit der elektrische Betrieb die ihn kennzeichnenden allgemeinen und besonderen Vorteile, und insbesondere auch den anzustrebenden wirtschaftlichen Gewinn der Verwertung der schweizerischen Wasserkräfte vollkommener zur Geltung bringen kann. Da ferner der zukünftige elektrische Betrieb, wenn immer möglich, Grösseres leisten soll als der heutige Dampftrieb, so hatte die Studienkommission für alle weitem Berechnungen, besonders die Bau- und Betriebsprojekte, in möglichst umfassender Weise neue, einheitliche Grundlagen und Bedingungen des Fahrdienstes auf den schweizerischen Eisenbahnen aufzustellen und insbesondere zu untersuchen, wie beim elektrischen Betrieb fahrtechnische Verbesserungen wirklich ohne allzugrosse Aenderungen an den bestehenden andern Bahnanlagen erreichbar seien. Die auszugswise Darstellung der Methode und Resultate dieser Untersuchung bildet den Inhalt der vorliegenden „Mitteilung“. Die Untersuchungen selbst wurden von der mit ihrer Durchführung betrauten Subkommission Herrn Ingenieur L. Thormann zur Bearbeitung zugewiesen und hernach von ihr sukzessive durchberaten und endgültig abgeschlossen. Wir folgen mit unsern Mitteilungen dem Inhalt der ausführlichen Berichte Thormanns.

Die fahrtechnischen Grundlagen und Bedingungen werden insbesondere durch die Verhältnisse der *Fahrplanbildung* und der *Zugsbildung* festgelegt, wobei wiederum für die erstern die Anfahrverhältnisse, die Bremsverhältnisse, die Geschwindigkeiten, sowie die Zugsfolge und Anordnung der Haltstellen bestimmend wirken, während für die letztern die Transportmengen der verschiedenen Zugs-

kategorien, die Zusammensetzung der Züge und die Wahl der motorisch ausgerüsteten Betriebsmittel von massgebender Bedeutung sind. Diese grundlegenden Verhältnisse sind nun für die schweizerischen, normalspurigen Haupt- und Nebenbahnen mit Steigungen bis zu 26 ‰ eingehend untersucht worden.

Anfahrverhältnisse.

Aus den rechnerischen Beziehungen für die Ermittlung der Fortbewegungsarbeit eines anfahrens Eisenbahnzuges, sowie des dabei auftretenden maximalen Effekts und zur Beurteilung des Zusammenhanges zwischen der Gesamtzugkraft und dem Adhäsionsgewicht greifen wir die folgende heraus:

$$P = Q (w \pm s + 100 \cdot p)$$

In dieser, übrigens nur approximativen Beziehung bedeuten: *P* die in *kg* ausgedrückte Gesamtzugkraft, *Q* das Zugsgewicht in Tonnen, *w* den Rollwiderstand in *kg* pro Tonne, $\pm s$ die Steigung respektive das Gefälle der Bahnstrecke in ‰ und *p* die mittlere, konstant wirkend gedachte Beschleunigung in *m/Sek.*²; da der Rollwiderstand mit der Geschwindigkeit wächst, so muss in jedem Fall ein entsprechender Wert von *w* benützt werden. In der angeschriebenen Beziehung tritt *p* als die unabhängige Variable auf und ist es daher von Bedeutung, den Einfluss dieser Grösse genau zu kennen. Es seien dazu für verschiedene Werte der Beschleunigung, nämlich für *p* = 0,1, *p* = 0,2, *p* = 0,3, *p* = 0,4 *m/Sek.*² vergleichende Berechnungen für den Verlauf der Geschwindigkeit, des Effekts pro transportierte Tonne, des Anfahrweges und der Zugkraft in Abhängigkeit von der Fahrzeit ausgeführt. Nimmt man nun eine festgewählte, horizontale Fahrstrecke von 4 *km* Länge, entsprechend der bei uns im Mittel vorkommenden Stationsdistanz, sowie die obigen Anfahrbeschleunigungen an, und berechnet die charakteristischen Grössen unter Einbeziehung einer Bremsperiode mit der üblichen gleichmässigen konstanten Verzögerung von 0,5 *m/Sek.*², so kann man den Einfluss der Wahl verschiedener Anfahrbeschleunigungen auf eine vollständige Fahrt zwischen zwei Stationen zeigen. Die interessantesten Resultate dieser Berechnung sind für die beiden Höchstgeschwindigkeiten von 75 *km* pro Stunde und 100 *km* pro Stunde in der folgenden Tabelle I vereinigt:

Tabelle I. Zeiten und Effekte für Fahrt zwischen zwei Stationen.

<i>p</i>	Bei Höchstgeschwindigkeit = 75 <i>km/St.</i>			Bei Höchstgeschwindigkeit = 100 <i>km/St.</i>		
	Zeit in Sekunden für Anfahrt	Total	max. Effekt PS pro <i>t</i>	Zeit in Sekunden für Anfahrt	Total	max. Effekt PS pro <i>t</i>
0,1	208	317	5	278	314	8
0,2	104	285	8	139	242	11,6
0,3	69	248	10,5	93	219	15
0,4	52	239	13,3	70	208	19

Für die Beziehung zwischen der Zugkraft und dem Adhäsionsgewicht lässt sich auf Grund der oben angegebenen Gleichung zur Berechnung der Zugkraft und der Definitionsgleichung für das Adhäsionsgewicht *G*, lautend

$$G = \frac{P}{n}$$

bei Wahl eines Adhäsionskoeffizienten *n* = 1/6 folgende Tabelle II aufstellen, welche für verschiedene Steigungen und Anfahrbeschleunigungen für zwei verschiedene Rollwiderstände, entsprechend 75 *km/Std.* und 100 *km/Std.* Höchstgeschwindigkeit, das Zahlverhältnis des Adhäsionsgewichtes zum Zugsgewicht angibt:

¹⁾ Siehe Mitteilung der Schweiz. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb Nr. 1 in Band XLIII Seite 189 u. ff.

Tabelle II. Verhältnisse des Adhäsionsgewichts zum Zugsgewicht.

p	w = 7,5 entsprechend 75 km/St.				w = 11,0 entsprechend 110 km/St.			
	Steigung s in ‰				Steigung s in ‰			
	10	15	20	25	10	15	20	25
0,1	0,165	0,195	0,225	0,255	0,186	0,216	0,246	0,276
0,2	0,225	0,255	0,285	0,315	0,246	0,276	0,306	0,336
0,3	0,285	0,315	0,345	0,375	0,306	0,336	0,366	0,396
0,4	0,345	0,375	0,405	0,435	0,366	0,396	0,426	0,456
0,5	0,405	0,435	0,465	0,495	0,426	0,456	0,486	0,516

In den erörterten Beziehungen liegen die theoretischen Grundlagen vor, um die Wahl der Beschleunigung zu treffen und zwar unter Berücksichtigung der Stationsdistanz, der zu erreichenden Höchstgeschwindigkeit, des zulässigen maximalen Effekts, des erforderlichen Adhäsionsgewichts und der gewünschtesten minimalen Fahrzeit. Dabei gelten noch die folgenden Ueberlegungen: Je kleiner die Stationsdistanz ist, umso grösser ist das Bedürfnis nach hoher Anfahrbeschleunigung, während die Erreichung einer hohen Anfahr-Endgeschwindigkeit an Bedeutung abnimmt. Hinsichtlich der Beanspruchung der Leitungs- und Kraftanlagen elektrischer Bahnen wäre die Wahl einer niedrigen Beschleunigung von Vorteil, sowie auch eine Regulierbarkeit der Beschleunigung, um auf Steigungen langsamer anfahren zu können. Besonders wichtig ist sodann der Einfluss der Beschleunigung auf die Grösse des Adhäsionsgewichtes, indem die Wahl zwischen Lokomotiven und Motorwagen davon abhängt. Das Verhältnis der Adhäsionsgewichte zum Zugsgewicht stellt sich nach der angegebenen Tabelle besonders ungünstig für Steigungen, sodass also für Längensprofile mit stärkern Steigungen das Verlangen höherer Beschleunigungen zur Notwendigkeit von Motorwagen führen würde. Die genannten Erwägungen ergeben nun für die Wahl der Beschleunigung die folgenden Schlussfolgerungen: Für Schnellzüge ist eine Anfahrbeschleunigung von 0,2 m/Sek.² als obere Grenze anzusehen, für Personenzüge ist 0,3 m/Sek.² wünschenswert und für Güterzüge braucht 0,1 m/Sek.² nicht überschritten zu werden. Gegenüber den beim heutigen Dampfbetrieb üblichen Beschleunigungen von 0,1 bis 0,15 m/Sek.² für Schnellzüge und Personenzüge und von 0,05 bis 0,1 m/Sek.² für Güterzüge bedeuten die für den elektrischen Betrieb vorgeschlagenen Beschleunigungen eine wesentliche Steigerung.

Bremsverhältnisse.

Die gleiche Wichtigkeit, welche bei den Anfahrverhältnissen der Beschleunigung für die Beziehung zwischen der Zugkraft und dem Adhäsionsgewicht zuerkannt worden war, besitzt bei den Bremsverhältnissen die Verzögerung für die entsprechende Beziehung zwischen der Bremskraft und dem Bremsgewicht. Für die Bremskraft P', gemessen in kg gilt die approximative Beziehung:

$$P' = Q (100 p' - (\pm s) - w)$$

wobei mit p' die Verzögerung in m/Sek.² bezeichnet ist, während die übrigen Grössen genau wie früher zu verstehen sind. Auf Grund dieser Gleichung und der Definitionsgleichung für das Bremsgewicht G', lautend:

$$G' = \frac{P'}{n}$$

kann bei Wahl eines Adhäsionskoeffizienten der Bremskraft n' = 1/7 und eines mittlern Rollwiderstandes von 6 kg pro Tonne für verschiedene Gefälle und Verzögerungen die nebenstehende Tabelle III des Zahlverhältnisses des Bremsgewichtes zum Zugsgewicht berechnet werden.

Mit Rücksicht auf die Unvollkommenheiten der mechanischen Bremsen begnügt man sich aber mit kleinern Adhäsionskoeffizienten, als den Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Schiene effektiv entsprechend, mit andern Worten: man wählt das Bremsgewicht entsprechend reichlicher und spricht dann beispielsweise bei einem Bremsgewicht, das zweimal so gross als das theoretisch berechnete ist, von

einer zweifachen Sicherheit der Bremsung bzw. von einer zweifachen Sicherheit gegen Gleiten der Räder. Für die bei durchgehender Bremsung sämtlicher Achsen meist übliche Verzögerung von 0,5 m/Sek.² und einen Rollwiderstand von 6 kg/Tonne ergibt sich:

Auf Gefällen in ‰ von . . .	0	10	15	20	25
beträgt n'	0,044	0,054	0,059	0,064	0,069
also Sicherheit gegenüber } n' = $\frac{1}{7} = 0,0143$	3,3	2,6	2,4	2,2	2,05

Die Luftdruckbremse gestattet indessen auch die Erreichung höherer Verzögerungen als 0,5 m/Sek.², insbesondere bei automatisch wirkender Regelung der Bremsung. Von Bedeutung sind auch die Beziehungen zwischen Bremsweg und Anfangsgeschwindigkeit der Bremsung. Soll der Bremsweg bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten derselbe sein, so müssen sich für die Voraussetzung gleichmässiger Verzögerungen dieselben zu einander verhalten, wie die Quadrate der Geschwindigkeiten; sollen weiter bei gleichem Bremsweg auch noch die Sicherheiten gegen Gleiten der Räder dieselben sein, dann müssten ausserdem die Bremsgewichte im gleichen Verhältnis stehen, wie die Bremskräfte. Diese Beziehungen sind wichtig für die folgenden Erörterungen über die Wahl der zulässigen Bremsverzögerung.

Mittels der angegebenen theoretischen Grundlagen kann nämlich die Wahl der Brems-Verzögerung beurteilt und getroffen werden unter Berücksichtigung des erwünschten minimalen Bremswegs, der maximalen Fahrgeschwindigkeit, der Sicherheit gegen Gleiten und auch der Möglichkeit einer Rückgewinnung der Energie bei Einleitung generatorischer Wirkungen in den Achsentriebmotoren. Dabei gelten die folgenden Ueberlegungen: Sowohl die Rücksicht auf kurze Fahrzeit, wie auch die Forderung raschster Stillstellung des Zuges im Bedarfsfalle erheischen die Reduktion des Bremsweges auf das äusserste Minimum. Bei grosser Fahrgeschwindigkeit werden dann auch grössere Verzögerungen und damit auch ein verhältnismässig höheres Bremsgewicht bedingt, um genügende Sicherheit gegen Gleiten der Räder zu erreichen. Mit zunehmender Verzögerung nimmt aber die Möglichkeit der Rückgewinnung der lebendigen Kraft des Zuges ab, indem einestheils eine direkte Verwendung derselben zur Ueberwindung des Rollwiderstandes während der Bremsperiode nur noch auf kurzer Strecke stattfindet und andernteils eine steigende und für die praktische Ausführung immer weniger geeignete Anzahl von Triebachsen erforderlich wird. Die Forderungen einer erhöhten Bremsverzögerung und diejenige einer eventuellen Rückgewinnung von erheblichen Energiemengen schliessen sich somit gegenseitig aus. Andererseits kann eine höhere Verzögerung, als die bei durchgehenden Bremsen heute schon übliche von 0,5 m/Sek.², nach obigen Erwägungen kaum als Norm aufgestellt werden, sodass sich hinsichtlich der Wahl der Verzögerung allgemein einzig als Schlussfolgerung ergeben wird: Bremsverzögerungen von 0,5 m/Sek.² sollen bei allen Personen- und Schnellzügen erzielbar sein.

Tabelle III. Verhältnisse des Bremsgewichtes zum Zugsgewicht.

p'	Gefälle in ‰				
	0	10	15	20	25
0,1	0,028	0,098	0,133	0,17	0,20
0,2	0,098	0,17	0,20	0,24	0,27
0,3	0,17	0,24	0,27	0,31	0,34
0,4	0,24	0,27	0,34	0,38	0,41
0,5	0,31	0,38	0,41	0,45	0,48
0,6	0,38	0,45	0,48	0,52	0,55
0,7	0,45	0,52	0,55	0,59	0,63
0,8	0,52	0,59	0,63	0,66	0,695
0,9	0,59	0,66	0,695	0,73	0,76
1,0	0,60	0,73	0,78	0,80	0,83

Geschwindigkeiten.

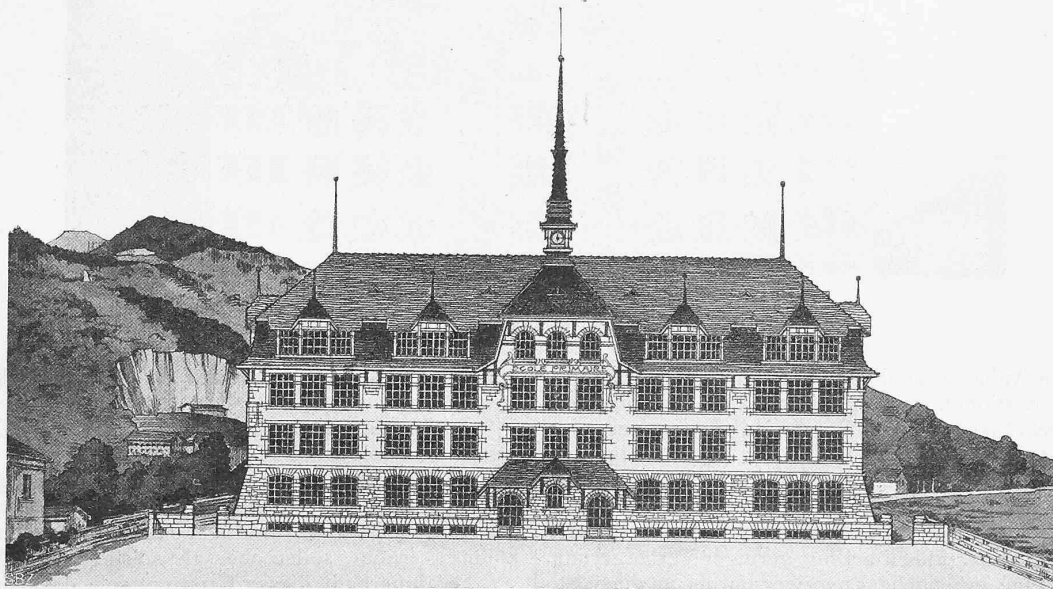
Die gegenwärtigen Fahrgeschwindigkeiten der schweizerischen Bahnen sind durch die bundesrätliche Verordnung vom 25. März 1905 festgelegt. Gemäss dieser Verordnung ist bei Schnell- und Personenzügen mit durchgehenden Bremsen auf Gefällen von 0 bis 10 ‰ eine Höchstgeschwindigkeit von 90 km/Std. für Züge mit maximal 40 Wagenachsen, von 75 km/Std. für Züge mit maximal

Diese Verhältnisse sind diejenigen des Kraftbedarfs, diejenigen der Bremssicherheit und die konstruktiven Verhältnisse des Rollmaterials.

Bezüglich der eigentlichen Bahnanlage ist festzustellen, dass für die Steigungen, die im schweizerischen Bahnnetz nur an wenigen Stellen 20 ‰ auf den Hauptlinien der S. B. B. und 25 ‰ auf den Linien der Gotthardbahn und der schweizerischen Nebenbahnen übertreffen, eine

Wettbewerb für ein Schulhaus in Monthey (Wallis).

I. Preis. Motto: «Vérité». — Verfasser: *Henri Garcin* und *Charles Bizot*, Architekten in Genf.



Hauptfassade gegen die Bahnhofstrasse. — Masstab 1 : 500.

50 Achsen und von 65 km/Std. mit maximal 60 Achsen gestattet; für grössere Gefälle, sowie für Krümmungen mit einem Radius unter 500 m tritt stufenweise eine Reduzierung dieser Werte ein. Für Züge ohne durchgehende Bremse ist die Höchstgeschwindigkeit auf Gefällen von 0 bis 22 ‰ festgesetzt zu 45 km/Std. bei Personenzügen bis 60 und Güterzügen bis 120 Achsen; für Gefälle treten auch hier stufenweise Reduktionen ein. Für die wichtigsten Gefälle und Achsenzahlen sind die aus der genannten Verordnung sich ergebenden Geschwindigkeiten in der nachfolgenden Tabelle IV vereinigt:

Tabelle IV. Tafel der heute zugelassenen Geschwindigkeiten in km pro Stunde.

Gefälle ‰	Schnellzüge u. Personenzüge bis 40 Achsen mit durchgehenden Bremsen	Züge ohne durchgehende Bremse (Personenzüge bis 60 und Güterzüge bis 120 Achsen).
0	90	45
5	90	45
10	90 — 80	45
15	75 — 70	45
20	65 — 60	45
25 (und mehr)	55 — 50 (— 40)	40 (— 35)

Die Fahrgeschwindigkeiten sind sodann noch Einschränkungen unterworfen beim Befahren von Weichen und bei speziellen Bauobjekten, sowie für die Einfahrt in Stationen.

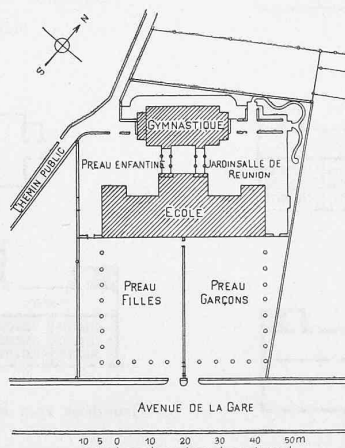
Da nun in technischer Hinsicht die Ausführbarkeit bedeutend höherer Fahrgeschwindigkeiten zweifellos vorhanden ist, und da ferner eine Erhöhung der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit und daherige Abkürzung der Fahrzeit stets erwünscht ist, wenn auch vielleicht beim schweizerischen Bahnnetz mit den selten mehr als 60 bis 70 km auseinander liegenden Verkehrszentren in geringerm Masse als für ausländische Bahnen, so rechtfertigt sich eine eingehendere Untersuchung der für die Wahl der Geschwindigkeit massgebenden Verhältnisse der Bahnanlage.

Erhöhung der mittlern Fahrgeschwindigkeit der Züge gegenüber der jetzigen wohl möglich ist und zwar auch dann, wenn man festsetzt, dass dabei die motorische Ausrüstung der Züge und die Uebertragungsinstitution eines zukünftigen elektrischen Betriebes nicht höhere Maximalleistungen zu bewältigen haben werden, als in der Anfahrperiode.

Hinsichtlich der Krümmungsverhältnisse, sowie hinsichtlich der Geleisezahl und Geleiseanordnung (Weichen) kann von den bestehenden Vorschriften betreffend die Geschwindigkeit nicht abgewichen werden, solange nicht an der Bahnanlage selbst die Hindernisse eines schnelleren Fahrens beseitigt sind.

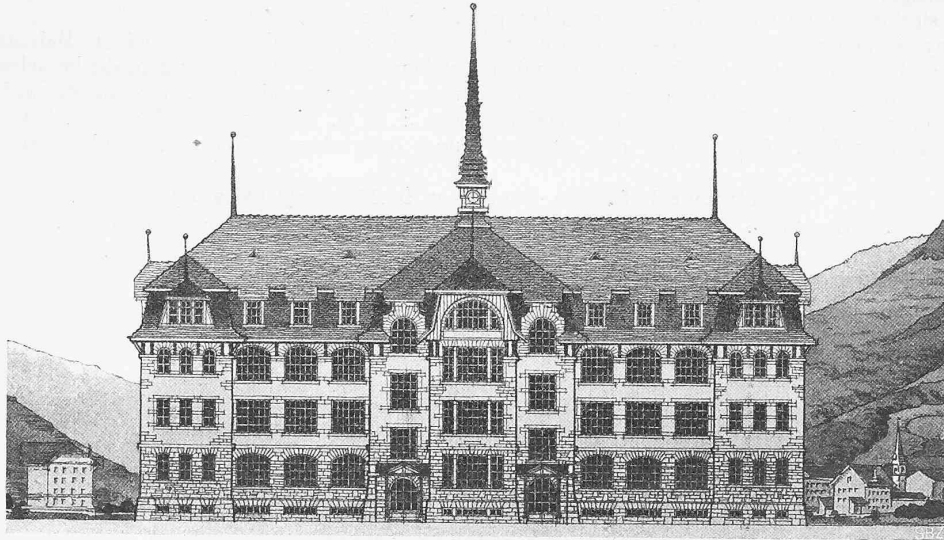
Was die Verhältnisse des Kraftbedarfs anbetrifft, so ergibt sich (vergl. „Mitteilung“ Nr. 1), dass für verschiedene Fahrgeschwindigkeiten die Arbeitsmengen für Rollwiderstand

sich verhalten wie die Ordinaten der Rollwiderstandslinie über der Geschwindigkeit, die Arbeitsmengen für Beschleunigung wie die Quadrate der Geschwindigkeiten, während die Arbeitsmengen zur Ueberwindung von Steigungen von der Geschwindigkeit unabhängig sind. Hinsichtlich des Maximal-effekts und des Einflusses der Stationsdistanz ergibt sich aus den bezüglichen Untersuchungen der Anfahrverhältnisse, dass bei kurzer Stationsdistanz wesentlich eine hohe Anfahrbeschleunigung zur Verkürzung der Fahrzeit, aber auch namhaft zur Erhöhung des Maximal-effekts beiträgt; bei Schnellzügen mit weniger Haltestellen gelten trotz der Ein-



Lageplan. — Masstab 1 : 2000.

I. Preis. — Motto: «Vérité». — Verfasser: *Henri Garcin* und *Charles Bizot*, Architekten in Genf.



Nordwestfassade gegen die Turnhalle. — Masstab 1 : 500.

schränkung im Anhalten ähnliche Erwägungen, weil an den überfahrenen Stationen mit Rücksicht auf die baulichen Anlagen Einschränkungen der Geschwindigkeit unvermeidlich sind, wodurch also die Häufigkeit von Beschleunigungsperioden nicht geringer wird. An Hand eines Rechnungsbeispiels liess sich ferner nachweisen, dass das Auslaufenlassen der Züge unter dem Einfluss ihrer lebendigen Kraft von Vorteil sein kann, indem bei nur geringer Verlängerung der Fahrzeit eine erhebliche Energieersparnis möglich ist.

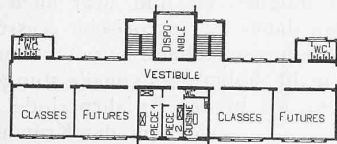
Bezüglich der Bremssicherheit lässt sich für einen konstanten Sicherheitsgrad von 2,6 und einen festen Bremsweg von 625 m die untenstehende Tabelle V der Zahlver-

oder die meisten Güterwagen mit durchgehenden Bremsen ausgerüstet sind.

In Erwägung der genannten theoretischen Erörterungen wurde nun folgendes festgesetzt:

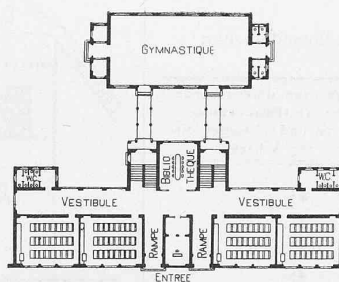
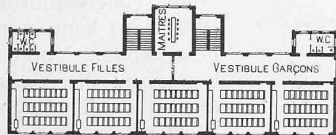
1. Die jetzt als zulässig erachteten Maximalgeschwindigkeiten von 90 km/Std. für Züge mit durchgehender Bremse und von 45 km/Std. für Züge ohne durchgehende Bremsen könnten erhöht, sollen aber als solche beibehalten werden.

2. Innerhalb dieser Grenzen soll dagegen auf möglichste Ausnützung der zulässigen Geschwindigkeiten gesehen werden durch Steigerung derselben auf den Steigungs- und den Gefällstrecken.

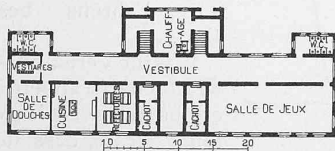
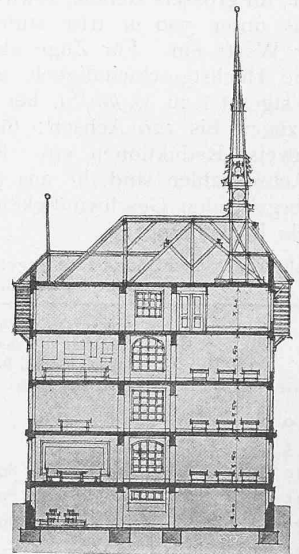


Grundrisse vom Untergeschoss, Erdgeschoss, ersten Stock und Dachgeschoss. — 1 : 1000.

Querschnitt durch das Schulgebäude. Masstab 1 : 500.



Grundriss vom Erdgeschoss und Turnhalle.



hältnisse des erforderlichen Bremsgewichtes zum Zugsgewicht auf verschiedenen Gefällen für verschiedene Geschwindigkeiten und entsprechend gewählte Verzögerungen aufstellen.

An Hand dieser Tabelle ist ersichtlich, dass bei gleicher Sicherheit gegen Gleiten auf den Gefällen grössere Geschwindigkeiten zulässig sind, als die gemäss der Tabelle VI (S. 219) heute üblichen. Diese Tabelle lässt auch für Schnellzüge und Personenzüge mit durchgehenden Bremsen die höchstzulässigen Geschwindigkeiten auf Gefällen ermitteln.

Bezüglich der Konstruktionsverhältnisse des Rollmaterials ist die Möglichkeit einer Steigerung der Geschwindigkeit für Schnellzüge und Personenzüge noch reichlich vorhanden, dagegen nicht für Güterzüge, solange nicht alle

Tabelle V. Verhältnisse des Bremsgewichtes zum Zugsgewicht für konstante Sicherheit und konstanten Bremsweg.

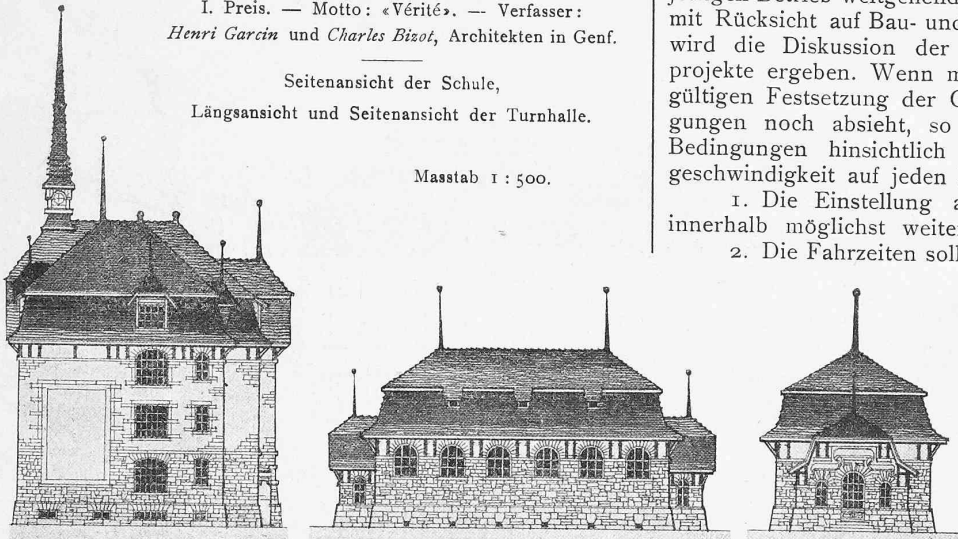
Geschwindigkeit in km/Std.	90	80	70	60	50	
Verzögerung in m/Sec. ²	0,5	0,395	0,30	0,22	0,155	
Verhältniszerte für $s = \frac{0}{100}$	0	0,82	0,63	0,46	0,31	0,19
	10	1,00	0,81	0,64	0,49	0,37
	20		0,99	0,82	0,67	0,55
	30			1,00	0,85	0,74
	40				1,03	0,92
50					1,10	

Wettbewerb für ein Schulhaus in Monthey (Wallis).

I. Preis. — Motto: «Vérité». — Verfasser:
Henri Garcin und Charles Bizot, Architekten in Genf.

Seitenansicht der Schule,
Längsansicht und Seitenansicht der Turnhalle.

Masstab 1 : 500.



Die Entscheidung darüber, ob sich die gegenüber dem jetzigen Betrieb weitgehenden Anforderungen dieser Tabelle mit Rücksicht auf Bau- und Betriebskosten einhalten lassen, wird die Diskussion der endgültig bereinigten Betriebsprojekte ergeben. Wenn man so einsteilen von der endgültigen Festsetzung der Geschwindigkeiten auf den Steigungen noch absieht, so müssen doch die nachfolgenden Bedingungen hinsichtlich der Regulierbarkeit der Fahr- geschwindigkeit auf jeden Fall gestellt werden:

1. Die Einstellung auf beliebige Geschwindigkeiten innerhalb möglichst weiter Grenzen soll erfolgen können.
2. Die Fahrzeiten sollen unabhängig vom Zugsgewicht eingehalten werden können.

3. Auf Steigungen innerhalb 10‰ (eventuell eine andere, noch näher zu bestimmende Zahl) sollen — vorausgesetzt, dass die Bau- und Betriebskosten dadurch nicht allzu ungünstig beeinflusst werden — die maximal zugelassenen Geschwindigkeiten möglichst überall als wirkliche eingehalten

werden können; auf stärkern Steigungen soll die Geschwindigkeit eine kleinere sein können.

4. Die Leistungsfähigkeit der Achsentriebmotoren sollte in Ausnahmefällen über das normale Mass gesteigert werden können, um grössere Fahrgeschwindigkeiten auch auf solchen Steigungstrecken zu erhalten, wo sie noch unterhalb der zulässigen Grenze waren.

3. Die maximale Geschwindigkeit der Personenzüge soll zu rund 75 km/Std. angenommen werden.

Mit der Festsetzung und Wahl der Höchstgeschwindigkeiten sind nun aber die fahrtechnischen Bedingungen, soweit sie die Geschwindigkeit betreffen, noch nicht erschöpft, indem auch an die *Regulierbarkeit der Geschwindigkeit* gewisse fahrtechnische Anforderungen gestellt werden. Insbesondere gelten nämlich die bereits erwähnten Vorschriften über Einschränkungen der Geschwindigkeit bei Weichen, speziellen Bauobjekten usw. Sodann muss auch die Unabhängigkeit der Fahrzeit vom zufälligen Zugsgewicht und die Möglichkeit einer ausnahmsweisen Steigerung der mittleren Zugsgeschwindigkeit zwecks Einholung von Verspätungen gegeben sein. Hinsichtlich der Einholung von Verspätungen ist zu beachten, dass dafür die folgenden Mittel zur Verfügung stehen: Abkürzung der Haltezeiten an den Zwischenstationen, die Steigerung der Beschleunigung und Verzögerung, die Steigerung der Höchstgeschwindigkeit und die grösstmögliche Ausnützung der zulässigen Geschwindigkeit auf der ganzen Strecke. Diese Möglichkeiten sind aber nur dann vorhanden, einzeln oder kombiniert, wenn der Fahrplan von vorneherein genügend reichlich bemessen ist, was für den bisherigen und einen zukünftigen Bahnbetrieb in gleicher Weise gültig ist.

Eine besonders eingehende Behandlung verdient die Frage der Geschwindigkeitsreduktion auf Steigungen und zwar namentlich mit Rücksicht auf die auftretenden Effekte. Mit Rücksicht darauf, dass für die Geschwindigkeiten auf Gefällen bis zu 10‰ die gleichen Vorschriften wie für horizontale Bahn gelten, liegt es nahe, auch auf den Steigungen bis zu 10‰ die gleiche Geschwindigkeit, oder wenigstens annähernd dieselbe zu verlangen, wie auf der Horizontalen, um unabhängig von den Gefällsverhältnissen auf den meisten Linien der schweizerischen Hochebene mit gleicher Geschwindigkeit fahren zu können. Auf stärkern Steigungen würde alsdann die Geschwindigkeit abnehmen und annähernd die gleichen Werte haben, wie diejenige für die Fahrt auf den entsprechenden Gefällen.

Auf Grund aller dieser Ueberlegungen sind für die drei Zugsarten Geschwindigkeitsnormen entworfen und die entsprechenden Effekte in PS pro Tonne berechnet worden. Die nachfolgende Tabelle VI enthält die diesbezüglichen Aufstellungen. Zu den in dieser Tabelle für die verschiedenen Steigungen und Zugsarten vorgeschlagenen Geschwindigkeiten sind beigefügt die Werte der gemäss der Tabelle IV Seite 217 heute zugelassenen maximalen, sowie die heute üblichen Geschwindigkeiten für maximal 40 Achsen bei Schnellzügen und Personenzügen und für maximal 120 Achsen bei Güterzügen.

Tabelle VI. Annahmen über Geschwindigkeiten, Beschleunigungen usw. für einen zukünftigen elektrischen Betrieb.

Steigung bzw. Gefälle in ‰	Geschwindigkeiten in km/Std.			Beschleunigung in m/Sek. ²	PS pro Tonne für Fahrt nach Vorschl.	PS pro Tonne für Anfahrt nach Vorschl.	Zugs-Arten
	nach Vorschl.	heute zugel.	heute üblich				
0	90	90	75—90	0,22	3,2	10,0	Schnell- Züge ¹⁾
5	90	90	70—85	0,16	5,0	10,0	
10	90	90—80	40—60	0,12	6,6	10,0	
15	75	75—70	40—50	0,12	6,8	10,0	
20	65	65—60	30—42	0,12	7,0	10,0	
25	60	55—50	25—35	0,12	7,2	10,0	
0	75	90	60—75	0,35	2,0	12,0	Personen- Züge ²⁾
5	75	90	60—70	0,30	3,5	12,0	
10	75	90—80	40—60	0,25	4,8	12,0	
15	70	75—70	35—50	0,23	5,6	12,0	
20	65	65—60	30—40	0,22	6,2	12,0	
25	60	55—50	25—35	0,22	7,0	12,0	
0	45	45	45	0,20	0,7	4,2	Güter- Züge
5	45	45	30—45	0,13	1,5	4,2	
10	45	45	20—30	0,09	2,4	4,2	
15	42	45	15—25	0,06	2,9	4,2	
20	38	45	15—25	0,04	3,4	4,2	
25	36	45	15—20	0,04	3,9	4,2	

¹⁾ Auf der Gotthardbahn wird auf allen Steigungen (nicht bei 0‰) bis zu 5 km/Std. rascher gefahren, als die angegebenen Zahlen «heute üblicher» Geschwindigkeiten, die sich auf die S.B.B. beziehen. Auf Gefällen bis 25‰ wird bei der G.B. mit bis 62 km/Std. gefahren.

²⁾ Für leichtere Personenzüge (200 t) sind in einzelnen Fällen dieselben Geschwindigkeiten wie für Schnellzüge heute üblich.

(Schluss folgt.)